

**LAPORAN
PENELITIAN DASAR KEILMUAN**

**RANCANGAN PERCOBAAN TIGA METODE
PEMBELAJARAN PADA MATA KULIAH MATEMATIKA
EKONOMI**



Tim Pengusul
Leni Marlana, S.Stat, M.Si (0316038703)

Nomor Surat Perjanjian Kontrak: 228/ F.03.07/ 2020
Nilai Kontrak: Rp 9.000.000,-

PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
2020

**HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN DASAR KEILMUAN (PDK)**

Judul Penelitian		Rancangan Percobaan Tiga Metode Pembelajaran Pada Mata Kuliah Matematika Ekonomi
Skema Penelitian		Penelitian Dasar Keilmuan
Ketua Peneliti		
a. Nama Lengkap		Leni Marlana, S.Stat, M.Si
b. NIDN		0316038703
c. Jabatan Fungsional		Lektor
d. Fakultas/Prodi		FKIP/Pendidikan Matematika
e. No. HP/Email		085691585891/lenimarlena@uhamka.ac.id
Lokasi Penelitian		Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
Lama Penelitian		6 bulan
Luaran Penelitian		Jurnal nasional terakreditasi
Dana yang Diajukan		Rp 9.000.000,-

Jakarta, 26 Agustus 2021

Mengetahui

Kaprodi Pendidikan Matematika

Pengusul



Meyta Dwi Kurniasih, M.Pd
NIDN. 0317058602

Leni Marlana, S.Stat, M.Si
NIDN. 0316038703

Menyetujui

Dekan FKIP

Ka LEMLITBANG

Dr. Desvian Bandarsyah, M.Pd
NIDN. 0317126903

Prof. Dr. Suswandari, M.Pd
NIDN. 0020116601



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Jln. Tanah Merdeka, Pasar Rebo, Jakarta Timur
Telp. 021-8416624, 87781809; Fax. 87781809

**SURAT PERJANJIAN KONTRAK KERJA PENELITIAN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF DR HAMKA**

Nomor : *228* / F.03.07 / 2020
Tanggal : 12 Juni 2020

Bismillahirrahmanirrahim

Pada hari ini, Jum'at, tanggal Dua Belas, bulan Juni, Tahun Dua Ribu Dua Puluh, yang bertanda tangan di bawah ini **Prof. Dr. Hj Suswandari, M.Pd**, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengembangan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, selanjutnya disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**; **LENI MARLENA S.Stat, M.S**, selanjutnya disebut sebagai **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sepakat untuk mengadakan Perjanjian Kontrak Kerja Penelitian yang didanai oleh RAPB Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA

Pasal 1

PIHAK KEDUA akan melaksanakan kegiatan penelitian dengan judul : **Rancangan Percobaan Tiga Metode Pembelajaran pada Matakuliah Matematika Ekonomi** dengan luaran wajib dan luaran tambahan sesuai data usulan penelitian Bacth 2 Tahun 2019 melalui simakip.uhamka.ac.id.

Pasal 2

Bukti luaran penelitian wajib dan tambahan harus sesuai sebagaimana yang dijanjikan dalam Pasal 1, Luaran penelitian yang dimaksud dilampirkan pada saat Monitoring Evaluasi dan laporan penelitian yang diunggah melalui simakip.uhamka.ac.id.

Pasal 3

Kegiatan tersebut dalam Pasal 1 akan dilaksanakan oleh PIHAK KEDUA mulai tanggal 12 Juni 2020 dan selesai pada tanggal 12 November 2020.

Pasal 4

Berdasarkan kemampuan keuangan lembaga, PIHAK PERTAMA menyediakan dana sebesar Rp. 9,000,000,- (Terbilang : *Sembilang Juta Rupiah*) kepada PIHAK KEDUA untuk melaksanakan kegiatan tersebut dalam Pasal 1. Sumber biaya yang dimaksud berasal dari RAB pada Lembaga Penelitian dan Pengembangan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA Tahun Anggaran 2019/2020.

Pasal 5

Pembayaran dana tersebut dalam Pasal 4 akan dilakukan dalam 2 (dua) termin sebagai berikut;

(1) Termin I 70 % : Sebesar Rp. 6,300,000, (Terbilang: *Enam Juta Tiga Ratus Ribu Rupiah*) setelah PIHAK KEDUA menyerahkan proposal penelitian yang telah direview dan diperbaiki sesuai saran reviewer pada kegiatan tersebut Pasal 1.

(2) Termin II 30 % : Sebesar Rp. 2,700,000, (Terbilang: *Dua Juta Tujuh Ratus Ribu Rupiah*) setelah PIHAK KEDUA mengunggah laporan akhir penelitian dengan melampirkan bukti luaran penelitian wajib dan tambahan sesuai Pasal 1 ke simakip.uhamka.ac.id.

Pasal 6

(1) PIHAK KEDUA wajib melaksanakan kegiatan tersebut dalam Pasal 1 dalam waktu yang ditentukan dalam Pasal 3.

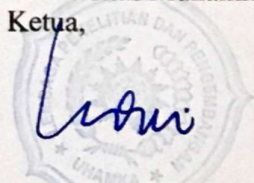
(2) PIHAK PERTAMA akan melakukan monitoring dan evaluasi pelaksanaan kegiatan tersebut sebagaimana yang disebutkan dalam Pasal 1. Bila PIHAK KEDUA tidak mengikuti Monitoring dan Evaluasi sesuai dengan jadwal yang ditentukan, tidak bisa melanjutkan penyelesaian penelitian dan harus mengikuti proses Monitoring dan Evaluasi pada periode berikutnya.

(3) PIHAK PERTAMA akan mendenda PIHAK KEDUA setiap hari keterlambatan penyerahan laporan hasil kegiatan sebesar 0,5 % (setengah persen) maksimal 20% (dua puluh persen) dari jumlah dana tersebut dalam Pasal 4.

(4) Dana Penelitian dikenakan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) dari keseluruhan dana yang diterima oleh PIHAK PERTAMA sebesar 5 % (lima persen)

Jakarta, 12 Juni 2020

PIHAK PERTAMA
Lembaga Penelitian dan Pengembangan
Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA
Ketua,



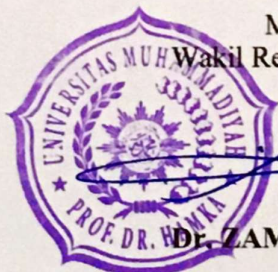
Prof. Dr. Hj Suswandari, M.Pd

PIHAK KEDUA
Peneliti,



LENI MARLENA S.Stat, M.S

Mengetahui
Wakil Rektor II UHAMKA



Dr. ZAMAH SARI M.Ag.

ABSTRAK

Rancangan percobaan (*experimental design*) adalah suatu uji atau sederetan uji yang bertujuan merubah peubah input menjadi suatu output yang merupakan respon dari percobaan tersebut. Jenis rancangan percobaan yang akan dipakai pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor. Faktor yang dicobakan dalam penelitian ini adalah metode pembelajaran dengan 3 taraf yaitu metode ceramah, metode *Problem based-learning* (PBL), dan metode tutor sebaya. Selanjutnya ketiga taraf ini dapat disebut sebagai perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang ke 3 kelas, sehingga secara keseluruhan dibutuhkan 9 kelas percobaan. Rancangan percobaan ini diterapkan pada matakuliah Matematika Ekonomi. Penentuan perlakuan terhadap unit percobaan juga dilakukan secara acak. Berdasarkan data yang telah terkumpul, selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan analisi ragam satu jalur (*one way Anova*). Dari hasil pengujian Anova pada taraf nyata 5%, ditunjukkan bahwa ketiga metode pembelajaran memberikan pengaruh yang berbeda dan signifikan terhadap nilai Matematika Ekonomi. Selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Tukey. Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa metode ceramah dan PBL tidak memberikan pengaruh yang berbeda, sedangkan metode PBL dan tutor sebaya, serta ceramah dan tutor sebaya memberikan pengaruh yang berbeda dan signifikan terhadap nilai Matematika Ekonomi pada taraf nyata 5%. Nilai rata – rata terendah diperoleh pada kelas yang memperoleh metode tutor sebaya sedangkan nilai rata – rata tertinggi diperoleh pada kelas yang mendapatkan metode PBL.

Keyword: *anova satu arah, ceramah, PBL, tutor sebaya*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERJANJIAN KONTRAK KERJA PENELITIAN	iii
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Urgensi Penelitian.....	2
BAB 2. TINJUAN PUSTAKA	4
A. <i>State of The Art</i>	4
B. Metode Tutor Sebaya.....	7
C. Metode <i>Problem based-learning</i> (PBL)	8
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	9
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	9
B. Alur Penelitian	9
C. Populasi dan Sampel.....	9
D. Metode Penelitian	10
E. Teknik Pengumpulan Data.....	11
F. Uji Asumsi dalam Analisis Ragam (<i>Analysis of Variance</i> / Anova)..	12
G. Teknik Analisis Data	13
H. Jadwal Penelitian	15
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
A. Pelaksanaan Penelitian.....	16
B. Statistika Deskriptif	16
C. Uji Asumsi dalam Analisis Ragam (<i>Analysis of Variance</i> / Anova)..	17
D. Analisis Ragam	18
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	21

BAB 6. LUARAN YANG DICAPAI	22
DAFTAR PUSTAKA	23

DAFTAR TABEL

Tabel 1. State of Art – 1	4
Tabel 2. State of Art – 2	5
Tabel 3. State of Art – 3	5
Tabel 4. State of Art – 4	6
Tabel 5. State of Art – 5	7
Table 6. Layout Percobaan.....	10
Tabel 7. Tabulasi data	13
Tabel 8. Tabel Anova.....	14
Tabel 9. Jadwal Penelitian.....	15
Tabel 10. Hasil pengacakan perlakuan ke dalam unit percobaan	16
Tabel 11. Tabel Analisis Ragam	18
Tabel 12. Selisih Rataan Antar Perlakuan	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alur Penelitian.....	9
Gambar 2. Diagram Batang untuk Mean Nilai Matematika Ekonomi pada setiap Perlakuan.....	17
Gambar 3. Plot uji kebebasan galat percobaan	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Artikel Ilmiah	25
Lampiran 2. Instrumen	33
Lampiran 3. Perhitungan Uji Keaditifan Model	34
Lampiran 4. Menghitung Nilai Dugaan Galat Percobaan.....	35
Lampiran 5. <i>Output</i> Uji Kenormalan Galat.....	33
Lampiran 6. <i>Output</i> Uji Kehomogenan Ragam Galat.....	33

BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu cara untuk memperoleh data adalah melalui suatu percobaan. Rancangan percobaan adalah suatu uji atau sederetan uji yang bertujuan merubah peubah input menjadi suatu output yang merupakan respon dari percobaan tersebut. Pada suatu rancangan percobaan terdapat istilah yang disebut faktor, taraf, dan perlakuan. Faktor adalah Peubah bebas penyusun perlakuan, dimana nilai-nilainya dapat bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Kemudian taraf adalah nilai-nilai dari faktor-faktor yang dilibatkan dalam percobaan. Sedangkan, perlakuan adalah suatu metode/prosedur yang diterapkan terhadap unit percobaan. Jenis rancangan percobaan yang akan dipakai dalam penelitian ini yaitu rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor. Adapun faktor yang digunakan yaitu metode pembelajaran dengan tiga taraf: metode ceramah, metode tutor sebaya, dan metode PBL. Pemilihan ketiga metode ini didasarkan pada kemudahan penerapannya di dalam kelas.

Selanjutnya ketiga metode pembelajaran ini akan diterapkan pada matakuliah Matematika Ekonomi. Matematika ekonomi adalah suatu mata kuliah yang menerapkan ilmu matematika ke dalam bidang ekonomi. Pemilihan cara mengajar yang dilakukan oleh dosen akan mempengaruhi hasil belajar mahasiswa. Mahasiswa akan mendapatkan hasil yang baik, apabila pembelajaran yang digunakan oleh dosen relevan dan mendukung aktivitas belajar mengajar di kelas. Pada kegiatan belajar mengajar harus ada tiga unsur yang terlibat yaitu pendidik, peserta didik, dan realitas dunia (Suyatno, 2009).

Metode pembelajaran yang paling konvensional adalah metode pembelajaran satu arah yaitu metode ceramah. Dalam metode ini, mahasiswa hanya bertindak sebagai pendengar dan dosen yang menjelaskan dari awal perkuliahan sampai akhir perkuliahan. Selanjutnya dosen akan memberikan tugas dan tanya jawab. Pada penelitian ini, selain menggunakan metode ceramah, akan dicobakan juga dua metode pembelajaran yang lain yaitu metode pembelajaran tutor sebaya dan metode pembelajaran problem based-learning (PBL). Penggunaan metode pembelajaran

yang berbeda diyakini dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai yang diperoleh oleh mahasiswa.

Berdasarkan beberapa penelitian mengenai metode tutor sebaya (Anggorowati, 2013; Indriani & Mutmainnah, 2016; Rosanti, 2018; Sidiq et al., 2018) menyatakan bahwa metode tutor sebaya dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Dalam metode tutor sebaya, pendidik menunjuk peserta didik yang mempunyai kemampuan akademis yang baik untuk menjadi tutor dan mengajarkan teman sebayanya. Selanjutnya pada metode PBL, pembelajaran dipusatkan kepada masalah-masalah yang diberikan oleh guru kemudian siswa menyelesaikan masalah tersebut dengan seluruh pengetahuan dan keterampilan mereka dari berbagai sumber yang dapat diperoleh. Beberapa penelitian mengenai pengaruh metode PBL (Abdurrozak & Jayadinata, 2016; Marlina & Nugrheni, 2019; Nafiah & Suyanto, 2014; Pendidikan et al., 2017; Perdana & Slameto, 2016) menyatakan bahwa metode PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

B. Rumusan Masalah

Pertanyaan dalam penelitian ini adalah apakah pemberian perlakuan metode pembelajaran dengan metode ceramah, PBL, dan tutor sebaya memberikan pengaruh yang berbeda terhadap hasil belajar Matematika Ekonomi?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui metode pembelajaran yang berpengaruh terhadap terhadap hasil belajar Matematika Ekonomi.

D. Urgensi Penelitian

Tidak banyak penelitian dibidang Pendidikan yang menerapkan rancangan percobaan. Rancangan percobaan umumnya dilakukan pada penelitian dibidang pertanian atau kesehatan. Oleh sebab itu peneliti bermaksud untuk mengkaji penerapan rancangan percobaan pada penelitian di bidang Pendidikan. Untuk melihat apakah rancangan percobaan memungkinkan digunakan dalam penelitian ini dan kendala-kendala apa saja yang mungkin ditemukan dalam penerapannya. Selain itu, penelitian juga bertujuan untuk melihat pengaruh dari tiga metode

pembelajaran dan melihat mana yang paling berpengaruh diantara ketiganya. Sehingga dapat digunakan pada pembelajaran Matematika Ekonomi pada semester selanjutnya.

BAB 2. TINJUAN PUSTAKA

A. *State of The Art*

Penelitian sebelumnya berfungsi untuk memperkaya pembahasan penelitian, serta membedakannya dengan penelitian yang sedang dilakukan. Berdasarkan penelitian yang sudah ada penulis mencoba merancang dan mengembangkan sebuah penelitian dengan menggunakan tiga metode pembelajaran yang diterapkan pada sebuah rancangan percobaan (rancangan acak tidak lengkap). Dalam penelitian ini disertakan beberapa jurnal terkait.

Tabel 1. State of Art – 1

Judul Penelitian	Penerapan Model Pembelajaran Tutor Sebaya pada Mata Pelajaran Sosiologi
Peneliti, Tahun	(Anggorowati, 2013)
Peubah yang Terkait	Model pembelajaran tutor sebaya (<i>peer teaching</i>)
Hasil/Temuan	Hasil penelitian menunjukkan <i>peer teaching</i> memerlukan persiapan yang matang. Faktor pendukung dalam pelaksanaan model pembelajaran tutor sebaya antara lain yaitu adanya interaksi antara guru dengan siswa, minat belajar siswa cukup tinggi, guru dan siswa lebih akrab dalam kegiatan pembelajaran, keterlibatan tutor sebaya dalam kelompok belajar membuat suasana pembelajaran lebih menarik, sedangkan faktor penghambatnya antara lain yaitu kurangnya persiapan dari para tutor, sarana dan prasarana kurang memadai, kegiatan pembelajaran kurang kondusif, dan sumber belajar kurang memadai.
Persamaan	Penelitian menggunakan metode tutor sebaya dalam proses pembelajaran
Perbedaan	Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan tiga perlakuan yang akan diamati. Sedangkan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya merupakan penelitian

	kualitatif untuk melihat kekurangan dan kelebihan metode tutor sebaya serta mengamati faktor-faktor yang menghambat metode tutor sebaya.
--	--

Tabel 2. State of Art – 2

Judul Penelitian	Penerapan Metode Tutor Sebaya Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Kompetensi Dasar Memasang Sistem Penerangan Dan Wiring Kelistrikan Di SMK
Peneliti, Tahun	(Sidiq et al., 2018)
Peubah yang Terkait	Metode tutor sebaya
Hasil/Temuan	Penerapan metode tutor sebaya dapat meningkatkan aktivitas belajar dan hasil belajar siswa pada materi pembelajaran kelistrikan Kompetensi Dasar memasang sistem penerangan dan wiring kelistrikan.
Persamaan	Mengamati pengaruh metode tutor sebaya
Perbedaan	Penelitian yang telah dilakukan oleh Sidiq dkk (2018) merupakan penelitian Tindakan kelas. Sedangkan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian percobaan rancangan acak lengkap.

Tabel 3. State of Art – 3

Judul Penelitian	Penerapan Model Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa
Peneliti, Tahun	(Nafiah & Suyanto, 2014)
Peubah yang Terkait	X: Metode tutor sebaya dan Y: Hasil belajar
Hasil/Temuan	Hasil penelitian menunjukkan sebagai berikut: (a) penerapan model PBL dalam pembelajaran materi perbaikan dan setting ulang PC dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran yaitu sebesar 24,2%, (b) Keterampilan berpikir kritis

	siswa setelah penerapan PBL yaitu siswa dengan kategori keterampilan berpikir kritis sangat tinggi sebanyak 20 siswa (69%), kategori tinggi sebanyak 7 siswa (24,2%), kategori rendah sebanyak 2 siswa (6,9%) dan kategori sangat rendah yaitu sebanyak 0 siswa (0%), (c) penerapan PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa sebesar 31,03%, dan (d) Hasil belajar siswa setelah penerapan PBL yakni jumlah siswa yang mencapai KKM sebanyak 29 siswa (100%).
Persamaan	Mengamati pengaruh metode PBL
Perbedaan	Penelitian yang telah dilakukan oleh Nafiah dan Suyanto dkk (2014) merupakan penelitian Tindakan kelas. Sedangkan yang hendak dilakukan dalam penelitian ini adalah penelitian percobaan rancangan acak lengkap.

Tabel 4. State of Art – 4

Judul Penelitian	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa
Peneliti, Tahun	(Abdurrozak & Jayadinata, 2016)
Peubah yang Terkait	X: metode tutor sebaya dan Y: kemampuan berpikir kreatif siswa
Hasil/Temuan	Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh 1) terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan model PBL, 2) terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan model PBL, 3) kemampuan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan model PBL lebih baik daripada menggunakan model konvensional, 4) terdapat factor pendukung dan penghambat dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.
Persamaan	Mengamati pengaruh metode PBL

Perbedaan	Penelitian ini merupakan penelitian dengan tiga perlakuan yang akan diamati. Sedangkan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya factor yang diamati adalah pengaruh metode PBL terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa
-----------	---

Tabel 5. State of Art – 5

Judul Penelitian	Pengaruh Penggunaan Metode Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau Dari Sikap Siswa Pada Pelajaran Matematika
Peneliti, Tahun	(Khotimah, 2017)
Peubah yang Terkait	Hasil Belajar Matematika (Y), dan Metode Pembelajaran (X1) dan Sikap Siswa (X2)
Hasil/Temuan	Berdasarkan hasil hipotesis dan analisis data, disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: 1) Hasil belajar matematika siswa yang diajar dengan menggunakan metode kerja kelompok lebih tinggi dari pada dengan menggunakan metode konvensional.
Persamaan	Peubah terkait yang digunakan sama.
Perbedaan	Analisis data pada penelitian Khotimah (2017) menggunakan two way Anova karena variable bebas yang digunakan ada dua, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan one way Anova.

B. Metode Tutor Sebaya

Dalam metode tutor sebaya (*peer tutoring*), pendidik terlebih dahulu memilih peserta didik yang mempunyai daya serap tinggi untuk menjadi tutor. Peserta didik yang berperan sebagai tutor terlebih dahulu dibekali oleh materi yang akan dibahas dalam kegiatan belajar mengajar. Selanjutnya ia akan menyampaikan kembali materi yang sudah diajarkan kepada teman-teman di kelasnya. Dengan kata lain, pemberian pembelajaran dilakukan antar siswa atau peserta didik (Safrudin et al., 2014). Hasil penelitian Tindakan kelas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan

hasil belajar siswa, dari yang sebelumnya hanya 18% siswa (6 siswa) yang mencapai menjadi nilai 75, pada siklus pertama naik menjadi 42,4 % siswa (14 siswa) yang mencapai dan melampaui nilai 75, dan pada siklus kedua berhasil melampaui indikator keberhasilan penelitian, yaitu 82% siswa (27 siswa) memperoleh nilai di atas 75 (Indriani & Mutmainnah, 2016).

C. Metode *Problem based-learning* (PBL)

PBL adalah suatu metode pembelajaran dengan berbasis masalah yang mempunyai konteks dengan dunia nyata (Perdana & Slameto, 2016). Melalui masalah yang disajikan guru, siswa dapat mengembangkan kreativitas berpikir siswa serta mengkonstruksikan pengetahuan barunya yang meliputi kemampuan merumuskan masalah, menganalisis masalah, menentukan penyelesaian masalah, dan membuat kesimpulan. Penelitian yang dilakukan oleh (Zulfa et al., 2019) menunjukkan bahwa hasil observasi pada tes prasiklus nilai rata-rata kelas 66,81 (kriteria cukup), pada tes siklus I nilai rata-rata kelas 76,97 (kriteria tinggi), dan pada siklus II nilai rata-rata kelas 86,83 (kriteria tinggi). Hal ini mengidentifikasi bahwa model problem based learning dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. PBL sebagai satu produk dari teori pembelajaran konstruktivisme menuntut peran aktif siswa dalam memahami pengetahuan dan mengembangkan penalaran mereka (Kurniawan et al., 2018). Dalam metode PBL siswa dituntut untuk dapat berperan aktif dan berpikir kritis dalam menyelesaikan suatu masalah.

BAB 3. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

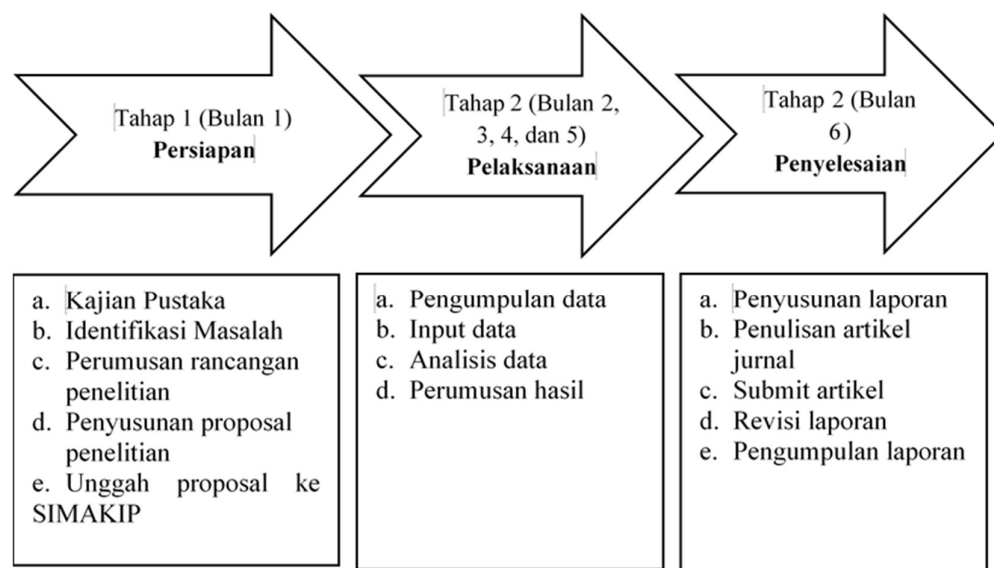
Penelitian ini dilakukan di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka (UHAMKA) Jakarta.

2. Waktu penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada semester ganjil tahun pelajaran 2019/2020.

B. Alur Penelitian

Bagan alur penelitian yang akan dilaksanakan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 1. Alur Penelitian

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah sekumpulan objek yang mempunyai karakteristik yang sama yang menjadi objek penelitian. Pada penelitian ini yang menjadi populasi adalah mahasiswa FKIP dan FEB UHAMKA yang mengambil mata kuliah Matematika Ekonomi.

2. Contoh

Contoh adalah sebagian dari anggota dari populasi yang akan menjadi unit percobaan. Contoh yang diambil dalam penelitian ada 9 kelas yaitu 5B, 1A, 1B, 1R, 1D, 1Aj, 1E, 1F, dan 1J.

D. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode eksperimen/percobaan. Penelitian ini akan menguji pengaruh metode pembelajaran terhadap hasil belajar matematika. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode pembelajaran (X). Metode pembelajaran sebagai variabel perlakuan, sedangkan variabel terikatnya adalah nilai Matematika Ekonomi (Y).

Table 6. Layout Percobaan

Metode	Ulangan			Total
	1	2	3	Y_i
Ceramah	Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	Y_1
PBL	Y_{21}	Y_{22}	Y_{23}	Y_2
Tutor Sebaya	Y_{31}	Y_{32}	Y_{33}	Y_3
Total Score				Y

Sumber: Pengantar Statistika Edisi ke-3 (Walpole, 2018)

Keterangan:

Y_{11} s.d Y_{13} : Nilai mahasiswa pada metode ceramah

Y_{21} s.d Y_{23} : Nilai mahasiswa pada metode PBL

Y_{31} s.d Y_{33} : Nilai mahasiswa pada metode tutor sebaya

E. Teknik Pengumpulan Data

Sumber data dari penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari suatu percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Ada tiga prinsip dasar dalam suatu rancangan percobaan yaitu: pengacakan, pengulangan, dan kontrol lokal. Faktor yang digunakan yaitu metode pembelajaran. Kemudian taraf yang akan digunakan ada tiga, yaitu metode ceramah, tutor sebaya, dan PBL. Masing-masing taraf akan diulang sebanyak tiga kali (tiga kelas). Dengan demikian, jumlah unit percobaan yang dibutuhkan dalam penelitian ini ada sembilan (3×3). Untuk mendapatkan 9 unit percobaan ini dalam hal ini kelas, pengacakan dilakukan secara lengkap dari populasi kelas yang mendapatkan matakuliah Matematika Ekonomi. Dari 9 kelas contoh, pengacakan dilakukan secara langsung ke dalam perlakuan. Setelah dilakukan pengacakan, kelas-kelas yang terpilih yaitu: kelas 5E, 1B, 1C mendapatkan metode ceramah, kelas 1A, 1D, 1R mendapatkan metode PBL, sedangkan kelas 1E, 1F, 1J mendapatkan metode PBL.

Pada pembelajaran dengan menggunakan metode ceramah, peneliti mengajar dengan cara: 1) menjelaskan teori, 2) memberi contoh soal dan penyelesaiannya, dan 3) memberikan latihan soal sebagai pekerjaan rumah. Kemudian, pada kelas yang memperoleh metode PBL, peneliti pertama – tama memberikan arahan terlebih dahulu terkait materi yang akan dipelajari. Selanjutnya peneliti menceritakan penggunaan masalah yang ada di dunia nyata untuk melatih siswa berpikir kritis dan terampil memecahkan masalah dan memperoleh pengetahuan tentang konsep yang penting dari apa yang sedang dipelajari. Sedangkan pada kelas yang memperoleh metode tutor sebaya, peneliti membagi mahasiswa ke dalam beberapa kelompok, kemudian pada setiap kelompok ditempatkan seorang tutor lintas usia (*cross age*) untuk mengarahkan diskusi dan menyelesaikan permasalahan terkait materi yang diajarkan. Setelah proses belajar mengajar selesai, selanjutnya mahasiswa diberikan soal tes terkait materi yang sudah diajarkan.

Peubah yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Peubah bebas (X) yaitu metode pembelajaran dengan tiga taraf yaitu metode ceramah, PBL, dan tutor sebaya.
- b. Peubah respon (Y) yaitu nilai matakuliah Matematika Ekonomi.

F. Uji Asumsi dalam Analisis Ragam (Analysis of Variance / Anova)

1. Terdapat Pengaruh Aditif

Pengaruh dari faktor perlakuan dan lingkungan bersifat aditif, maksudnya tinggi rendahnya hasil percobaan hanya dipengaruhi oleh penambahan perlakuan. Pada model linier RAL yang terdapat pada halaman 11, perlakuan (τ_i) dan galat (ϵ_{ij}) bersifat aditif, dengan kata lain pengaruh penambahan yang berasal dari perlakuan bersifat konstan untuk setiap ulangan dan pengaruh ulangan bersifat konstan untuk setiap perlakuan. Nilai Respons (Y_{ij}) merupakan nilai rata-rata umum ditambah dengan penambahan dari perlakuan dan galat. Untuk menguji pengaruh aditif digunakan uji Tukey dengan hipotesis dan rumus sebagai berikut:

$$H_0: \text{model aditif} \quad \text{vs} \quad H_1: \text{model tidak aditif}$$

$$JK_{ketidakaditifan} = \frac{Q^2}{r \sum (\bar{Y}_{i..} - \bar{Y}_{..})^2 \sum (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2}, \text{ dengan}$$

r = jumlah ulangan

$$Q = \sum (\bar{Y}_{i..} - \bar{Y}_{..}) (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) Y_{ij}$$

$$F_{hitung} = \frac{JK_{ketidakaditifan}}{JG/dbg}$$

Jika $F_{hit} > F_{\alpha(1,dbg)}$, maka keaditifan model terpenuhi.

2. Galat berdistribusi Normal

Pengujian asumsi galat berdistribusi normal menggunakan uji Saphiro-Wilk. Jika nilai signifikansi lebih besar daripada 0,05, maka pada taraf nyata 5% dapat dinyatakan bahwa galat untuk RAL pada nilai Matematika Ekonomi berdistribusi Normal.

3. Kehomogenan Ragam Galat

Untuk mengecek kehomogenan ragam dari data galat digunakan uji Levene. Jika nilai signifikansi lebih besar daripada 0,05 maka pada taraf nyata 5% dapat dinyatakan bahwa galat untuk RAL pada nilai Matematika Ekonomi memiliki ragam yang homogen.

4. Galat saling bebas

Untuk dapat mengetahui apakah galat percobaan saling bebas maka dapat digunakan plot antara nilai galat dengan nilai dugaan y_{ij} . Apabila tebaran

plot antar nilai dugaan y_{ij} dengan nilai galatnya tidak berpola (acak) maka dapat dikatakan bahwa asumsi kebebasan galat terpenuhi.

G. Teknik Analisis Data

Setelah data terkumpul, dilanjutkan dengan analisis data rancangan acak lengkap. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan analisis ragam satu jalur (*one way Anova*). Model linier dalam rancangan acak lengkap yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}; i = 1, 2, \text{ dan } 3; j = 1, 2, 3$$

Keterangan:

Y_{ij} : nilai matematika ekonomi akibat perlakuan metode pembelajaran ke- i ulangan ke- j

μ : rata-rata umum

τ_i : Pengaruh metode pembelajaran ke- i

ε_{ij} : Pengaruh acak pada perlakuan ke- i ulangan ke- j .

Hipotesis:

$H_0: \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = 0$ (ketiga metode pembelajaran tidak berpengaruh terhadap respon yang diamati)

H_1 : minimal ada satu i , sehingga $\tau_i \neq 0$ (minimal ada satu metode pembelajaran yang berpengaruh terhadap respon yang diamati)

Tabel 7. Tabulasi data

Ulangan	Perlakuan			Total Keseluruhan
	P1	P2	P3	
1	Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	
2	Y_{21}	Y_{22}	Y_{23}	
3	Y_{31}	Y_{32}	Y_{33}	
Total Perlakuan ($Y_{i.}$)	$Y_{1.}$	$Y_{2.}$	$Y_{3.}$	$Y_{..}$

Setelah data diperoleh, maka data akan disusun ke dalam tabel seperti pada Tabel 7. Selanjutnya baru dimasukkan ke dalam rumus agar bisa memperoleh nilai – nilai untuk mengisi tabel Anova seperti yang ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Tabel Anova

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F _{hit}
Metode Pembelajaran	$t-1$	JKP	KTP	KTP/KTG
Galat	$t(r-1)$	JKG	KTG	
Total	$tr-1$	JKT		

Keterangan:

t = jumlah perlakuan, dalam hal ini $t = 3$

r = jumlah ulangan, dalam hal ini $r = 3$

$$FK = \frac{Y_{..}}{tr}$$

$$JKP = \sum_{i=1}^t \frac{Y_{i.}^2}{r} - FK$$

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK$$

$$KG = JKT - JKP$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1}$$

$$KTG = \frac{JKG}{r-1}$$

Kriteria penolakan $H_0 : F_{hit} > F_{0,05}(t-1, t(r-1))$

Selain itu, jika keputusan yang diperoleh adalah tolak H_0 , maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Tukey. Uji lanjut Tukey digunakan untuk melihat metode manakah yang berbeda nyata dan mana yang memberikan pengaruh paling besar. Rumus uji Tukey's – HSD yaitu :

$$HSD = q \sqrt{\frac{KTG}{r}} \text{ dengan } r = \text{banyaknya ulangan dan } q = \text{nilai pada Tabel Tukey's –}$$

HSD (Tabel q) dengan $\alpha = 0,05$ saat db galat dan jumlah perlakuan k tertentu.

H. Jadwal Penelitian

Adapun jadwal pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Jadwal Penelitian

Kegiatan	Bulan Pelaksanaan Tahun 2020					
	Me i	Jun i	Jul i	Agus t	Sep t	Ok t
1. Tahap Persiapan						
a. Kajian Pustaka						
b. Identifikasi Masalah						
c. Perumusan rancangan penelitian						
d. Penyusunan proposal penelitian						
e. Unggah proposal ke SIMAKIP						
2. Tahap Pelaksanaan						
a. Pengumpulan data						
b. Input data						
c. Analisis data						
d. Perumusan hasil						
3. Tahap Penyelesaian						
a. Penyusunan laporan						
b. Penulisan artikel jurnal						
c. Submit artikel						
d. Revisi laporan						
e. Pengumpulan laporan						

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pelaksanaan Penelitian

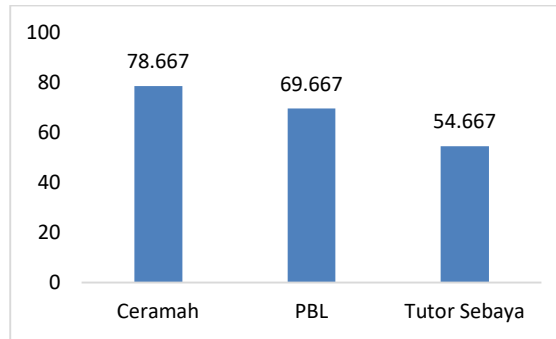
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2020 - Januari 2021 di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Pengumpulan data dilakukan melalui suatu rancangan percobaan RAL. Ada tiga prinsip dasar dalam suatu rancangan percobaan yaitu: pengacakan, pengulangan, dan kontrol lokal. Faktor yang digunakan yaitu metode pembelajaran. Kemudian taraf yang digunakan ada tiga, yaitu metode ceramah, Problem Based Learning (PBL), dan Tutor Sebaya (TS). Masing-masing taraf akan diulang sebanyak tiga kali (tiga kelas). Dengan demikian, total satuan percobaan yang dibutuhkan dalam penelitian ini ada sebanyak 9 kelas. Selanjutnya pengacakan dilakukan secara lengkap dari populasi kelas yang mendapatkan matakuliah Matematika Ekonomi. Selanjutnya setiap perlakuan ditempatkan secara acak ke masing-masing unit percobaan. Hasil pengacakan perlakuan terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil pengacakan perlakuan ke dalam unit percobaan

Metode Ceramah	Metode PBL	Metode Tutor Sebaya
5E, 1A, 1B	1R, 1D, 1Aj	1E, 1F, 1J

B. Statistika Deskriptif

Ringkasan hasil statistika deskriptif untuk setiap kelas percobaan tersebut dilihat pada Gambar 2. Pada gambar tersebut terlihat bahwa kelas yang memperoleh nilai mean tertinggi adalah kelas dengan metode pengajaran Ceramah dengan nilai sebesar 78,667. Sedangkan kelas yang mendapatkan metode PBL memperoleh mean sebesar 69,667 dan kelas dengan metode TS memperoleh nilai mean yang terkecil yaitu sebesar 54,677.



Gambar 2. Diagram Batang untuk Mean Nilai Matematika Ekonomi pada setiap Perlakuan

C. Uji Asumsi dalam Analisis Ragam (*Analysis of Variance / Anova*)

1. Terdapat Pengaruh Aditif

Hasil statistik uji pengaruh aditif diperoleh nilai $F_{hit} = 0,23$ dengan nilai $F_{0,05(1,6)} = 5,987$. Oleh karena nilai $F_{hit} > F_{tabel}$ maka H_0 gagal ditolak. Artinya pada taraf nyata 5% dapat disimpulkan bahwa asumsi keaditifan model terpenuhi.

2. Galat berdistribusi Normal

Hasil uji normalitas pada data galat menghasilkan nilai uji Saphoro-Wilks 0,953 dengan nilai signifikansi sebesar 0,72. Nilai Signifikansi ini lebih besar daripada 0,05 sehingga pada taraf nyata 5% dapat dinyatakan bahwa galat untuk RAL pada nilai Matematika Ekonomi berdistribusi Normal.

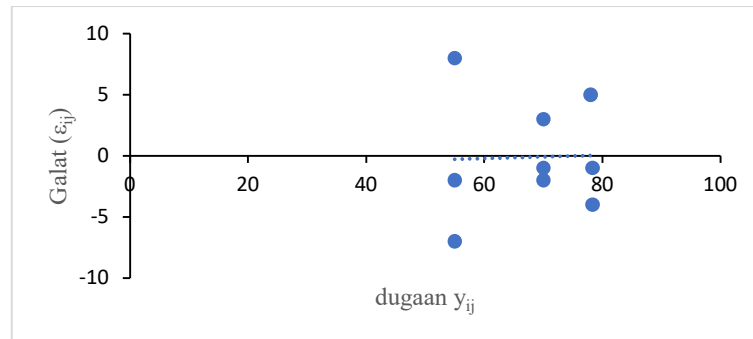
3. Kehomogenan Ragam Galat

Untuk mengecek kehomogenan ragam dari data galat digunakan uji Levene. Hasil uji Levene diperoleh nilai 1,672 dengan nilai signifikansi sebesar 0,265. Oleh karena nilai signifikansi lebih besar daripada 0,05 maka pada taraf nyata 5% dapat dinyatakan bahwa galat untuk RAL pada nilai Matematika Ekonomi memiliki ragam yang homogen.

4. Galat saling bebas

Untuk dapat mengetahui apakah galat percobaan saling bebas maka digunakan plot antara nilai galat dengan nilai dugaan y_{ij} . Gambar 3 menunjukkan bahwa plot antar nilai dugaan y_{ij} dengan nilai galatnya tidak

berpola (acak). Hal ini mengindikasikan bahwa asumsi kebebasan galat terpenuhi.



Gambar 3. Plot uji kebebasan galat percobaan

D. Analisis Ragam

Hasil perhitungan analisis ragam yang ditampilkan pada Tabel 11, menunjukkan bahwa nilai $F_{hitung} = 15,75 > F_{tabel} = 5,143$ dengan nilai-p sebesar 0,004. Sehingga dengan hasil ini dapat diputuskan bahwa pada taraf nyata 5% H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa minimal ada sepasang metode pembelajaran yang memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai Matematika Ekonomi.

Tabel 11. Tabel Analisis Ragam

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat bebas	Kuadrat Tengah	F_{hitung}	Nilai P	F_{tabel}
Metode	882	2	441	15,75	0,004096	5,143
Galat	168	6	28			
Total	1050	8				

Kesimpulan ini mengarahkan kita untuk melakukan uji lanjut agar dapat diketahui pasangan perlakuan yang mana saja yang memberikan pengaruh yang berbeda dan pasangan yang mana saja yang memberikan pengaruh yang tidak berbeda. Uji lanjut yang dipakai dalam penelitian ini yaitu Uji Tukey, sehingga untuk mendapatkan nilai statistik uji Tukey diperlukan nilai q tabel. Pada taraf nyata 5%, $k = 3$, dan db galat = 6, diperoleh nilai q sebesar 4,34. Dengan demikian nilai statistik uji Tukey-nya adalah:

$$HSD = 4,34 \sqrt{\frac{28}{3}} = 13,259.$$

Selanjutnya nilai HSD dibandingkan dengan selisih rata-rata antar perlakuan yang terdapat pada Tabel 12. Jika nilai selisih rata-rata antar perlakuan lebih besar daripada nilai statistik uji HSD maka dapat dikatakan bahwa kedua perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai Matematika Ekonomi. Berdasarkan kriteria ini maka disimpulkan bahwa antara metode ceramah dan tutor sebaya, serta metode PBL dan tutor sebaya memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai Matematika Ekonomi, sedangkan antara metode ceramah dengan tutor sebaya tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai Matematika Ekonomi.

Tabel 12. Selisih Rataan Antar Perlakuan

Rataan perlakuan	$\bar{Y}_{1.} = 78,667$	$\bar{Y}_{2.} = 69,667$	$\bar{Y}_{3.} = 54,667$
$\bar{Y}_{1.} = 78,667$	-
$\bar{Y}_{2.} = 69,667$	9,00	-	...
$\bar{Y}_{3.} = 54,667$	24,00*	15,00*	-

Keterangan: *) signifikan pada taraf nyata 5%

Berdasarkan hasil uji Tukey ini, disimpulkan bahwa hasil pembelajaran Matematika Ekonomi dengan menggunakan metode ceramah dan PBL tidak berbeda nyata. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Kazemi & Ghorashi (2012) yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kelompok yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan metode PBL dengan metode tradisional (ceramah) untuk pembelajaran Matematika. Hal ini disebabkan baik dalam metode ceramah maupun PBL, pendidik masih sama – sama menjadi pusat pemberi informasi dalam proses pembelajaran.

Saputro et al. (2020) menyatakan keunggulan model pembelajaran PBL adalah meningkatkan minat, motivasi dan aktivitas pembelajaran peserta didik, membantu peserta didik mentransfer pengetahuan peserta didik untuk memahami masalah dunia nyata, serta memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata. Keunggulan – keunggulan ini sulit terwujud dalam mata kuliah Matematika Ekonomi yang banyak membahas mengenai permintaan, penawaran, titik keseimbangan, dll

dikarenakan mahasiswa sulit mengaplikasikan kasus – kasus ini dalam kehidupan sehari – hari mereka.

Ketika mahasiswa belajar dengan teman sebayanya, mahasiswa dapat mengembangkan kemampuan yang lebih baik untuk mendengarkan, berkonsentrasi dan penjelasan tutor sebaya kepada temannya memungkinkan lebih berhasil dibandingkan Guru (Putra, Lisa Virdinarti dkk, 2018). Sebuah meta analisis dari 50 studi yang saling bebas mengenai metode tutor sebaya pada pelajaran Matematika di berbagai jenjang Pendidikan menunjukkan bahwa 88% dari penggunaan metode ini memiliki pengaruh yang positif terhadap performa akademik (Ansuategui dkk, 2017). Akan tetapi dalam penelitian ini metode tutor sebaya justru memiliki rata-rata nilai yang paling kecil. Hal ini dapat disebabkan oleh pengetahuan yang dimiliki tutor ataupun teman sekelompoknya kurang, sehingga proses transfer keilmuan dan diskusi di dalam kelompok tidak berjalan dengan ideal untuk mata kuliah Matematika Ekonomi. Penelitian lebih lanjut mengenai hal ini masih sangat diperlukan.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Percobaan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan pemberian metode ceramah, PBL, dan tutor sebaya pada mata kuliah Matematika Ekonomi menghasilkan nilai rata-rata berturut – turut 78,667; 69,667 dan 54,677. Metode ceramah memiliki nilai rata-rata yang tertinggi sedangkan metode tutor sebaya memiliki nilai rata-rata terendah. Berdasarkan uji analisis ragam yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian metode ceramah, PBL, dan tutor sebaya berpengaruh terhadap nilai Matematika Ekonomi dengan nilai signifikansi sebesar 0,004.

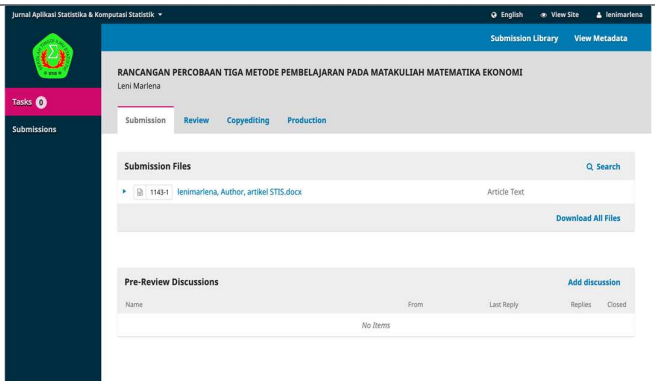
Hasil uji lanjut menggunakan Tukey – HSD menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan metode ceramah dan PBL tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai Matematika Ekonomi. Nilai rata-rata kedua metode ini tidak berbeda nyata hanya terpaut sebesar 9 poin. Hal ini dapat diakibatkan karena pada metode ceramah ataupun PBL, kegiatan pembelajaran masih berpusat pada dosen sebagai pemberi informasi (bahan pelajaran).

Pemberian perlakuan metode tutor sebaya dengan metode ceramah dan PBL tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai Matematika Ekonomi. Hal ini dikarenakan selisih antara nilai rata-rata metode tutor sebaya dengan ceramah dan metode tutor sebaya dengan PBL cukup besar. Berdasarkan temuan ini, maka peneliti kurang menyarankan penggunaan metode tutor sebaya dalam matakuliah Matematika Ekonomi. Akan tetapi penelitian lebih lanjut untuk menganalisis temuan ini masih sangat diperlukan untuk dapat mengetahui lebih dalam faktor – faktor yang menyebabkan metode tutor sebaya tidak efektif pada matakuliah Matematika Ekonomi.

Penelitian di bidang pendidikan dengan menggunakan rancangan percobaan dapat diterapkan dengan baik, akan tetapi jika unit percobaannya berupa kelas akan dibutuhkan jumlah kelas yang cukup banyak. Contohnya saja seperti dalam penelitian ini, dengan ulangan 3 kelas dan perlakuan 3 metode, maka dibutuhkan 9 kelas untuk pelaksanaannya. Sehingga akan sangat memakan waktu dan tenaga. Untuk penelitian selanjutnya dapat dicobakan penelitian rancangan percobaan satu faktor menggunakan metode RAL dengan mahasiswa sebagai ulangnya, sehingga mahasiswa kita bagi menjadi beberapa kelompok perlakuan atau alternatif lainnya yaitu menggunakan menggunakan rancangan percobaan dengan metode sub sample.

BAB 6. LUARAN YANG DICAPAI

IDENTITAS JURNAL

1	Nama Jurnal	Jurnal Aplikasi Statistika dan Komputasi
2	Website Jurnal	https://jurnal.stis.ac.id/index.php/jurnalasks
3	Status Makalah	Submitted
4	Jenis Jurnal	Jurnal terakreditasi Dikti Sinta 2
4	Tanggal Submit	25 Agustus 2021
5	Bukti Screenshot submit	

IDENTITAS SEMINAR

1	Nama Seminar	The 2 nd National Conference on Mathematics Education 2021
2	Website	http://ejournal.fkip.unsri.ac.id/index.php/nacomeunsri/call_for_paper
3	Status Makalah	Submitted
4	Jenis Prosiding	Prosiding International
4	Tanggal Submit	24 Agustus 2021
5	Bukti Screenshot submit	

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrozak, R., & Jayadinata, A. K. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa*, 1(1), 871–880. <https://doi.org/10.23819/pi.v1i1.3580>
- Anggorowati, N. P. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Tutor Sebaya Pada Mata Pelajaran Sosiologi. *Komunitas: International Journal of Indonesian Society and Culture*, 3(1), 103–120. <https://doi.org/10.15294/komunitas.v3i1.2303>
- Indriani, A. M. F., & Mutmainnah, S. (2016). Metode Pembelajaran Tutor Sebaya Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Accounting and Business Education*, 2(2). <https://doi.org/10.26675/jabe.v2i2.6057>
- Kazemi, F., & Ghorraishi, M. (2012). Comparison of Problem-Based Learning Approach and Traditional Teaching on Attitude, Misconceptions and Mathematics Performance of University Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 3852–3856. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.159>
- Khotimah, S. K. (2017). Khotimah. *Hikmah*, XIII(1). <https://journal.alhikmahjkt.ac.id/index.php/HIKMAH/article/download/83/63>
- Kurniawan, D., Kristen, U., & Wacana, S. (2018). *PROBLEM-BASED LEARNING*. January 2016. <https://doi.org/10.24246/j.sw.2012.v28.i2.p167-174>
- Marlena, L., & Nugrheni, E. A. (2019). Probit Regression Analysis in Estimating the Effect of Learning Assisted by Cabri 3D on Students' Mathematical Understanding Ability. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v10i2.4729>
- Nafiah, Y. N., & Suyanto, W. (2014). Penerapan model problem-based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(1), 125–143. <https://doi.org/10.21831/jpv.v4i1.2540>
- Pendidikan, J., Indonesia, S., Fauzan, M., Gani, A., Syukri, M., Aceh, D. B., & Banda, D. (2017). Penerapan Model Problem Based Learning Pada

- Pembelajaran Materi Sistem Tata Surya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 5(1), 27–35.
- Perdana, S., & Slameto, S. (2016). Penggunaan Metode Problem Based Learning (Pbl) Berbantuan Media Audio Visual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Universitas Sebelas Maret*, 4(2), 119026.
- Rosanti, D. (2018). Penerapan Metode Pembelajaran Tutor Sebaya Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Di Sma Negeri 9 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 9(2), 1. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v9i2.26773>
- Safrudin, S., Kamaluddin, K., & Haeruddin, H. (2014). Penggunaan Tutor Sebaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Kelas X B di SMA Negeri 1 Gumbasa. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*. <https://doi.org/10.22487/j25805924.2013.v1.i3.2538>
- Saputro, L., Sunandar, S., & Kusumaningsih, W. (2020). Keefektifan Model Problem Based Learning Berbasis Etnomatematika Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Kelas VII. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2, 409–416. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i5.6663>
- Sidiq, H. A., Suhayat, D., & Permana, T. (2018). Penerapan Metode Tutor Sebaya Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Kompetensi Dasar Memasang Sistem Penerangan Dan Wiring Kelistrikan Di Smk. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 5(1), 42. <https://doi.org/10.17509/jmee.v5i1.12618>
- Walpole, R. E. (2018). *Pengantar Statistika Edisi ke-3* (3rd ed.). PT Gramedia Pustaka Utama.
- Zulfa, A., Warniasih, K., & Wardono, W. (2019). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika melalui Model Problem Based Learning pada Siswa Kelas XI IPS 2 SMA Negeri 1 Gamping. *PRISMA; Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 371–375. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/28955>

Lampiran 1. Artikel Ilmiah

RANCANGAN PERCOBAAN TIGA METODE PEMBELAJARAN PADA MATAKULIAH MATEMATIKA EKONOMI

yyy¹

¹xxx

Email: zzz

Abstrak

Penelitian ini adalah suatu penelitian perancangan percobaan (*experimental design*) dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor. Faktor yang dicobakan dalam penelitian ini adalah metode pembelajaran dengan 3 taraf yaitu metode ceramah, *Problem based-learning* (PBL), dan tutor sebaya. Selanjutnya ketiga taraf ini dapat disebut sebagai perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang ke 3 kali, sehingga secara keseluruhan dibutuhkan 9 kelas percobaan. Rancangan percobaan ini diterapkan pada matakuliah Matematika Ekonomi. Berdasarkan hasil analisis aagam diperoleh bahwa pada $\alpha = 5\%$ ketiga metode pembelajaran memberikan pengaruh yang berbeda dan signifikan terhadap nilai Matematika Ekonomi. Selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Tukey. Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa metode ceramah dan PBL tidak memberikan pengaruh yang berbeda, sedangkan metode PBL dan tutor sebaya, serta ceramah dan tutor sebaya memberikan pengaruh yang berbeda dan signifikan terhadap nilai Matematika Ekonomi pada $\alpha = 5\%$. Nilai rata – rata terendah diperoleh pada kelas yang memperoleh metode tutor sebaya sedangkan nilai rata – rata tertinggi diperoleh pada kelas yang mendapatkan metode PBL.

Kata kunci: Anova, metode pembelajaran ceramah, PBL, RAL, tutor sebaya

Abstract

This study is an experimental design study using a one-factor completely randomized design (CRD). Factors that are tested in this study are learning methods with 3 levels, namely the conventional method, the Problem based-learning (PBL), and the peer tutoring. Furthermore, these three levels can be referred to as treatment. Each treatment was repeated to 3 times, so a total of 9 experimental classes were needed. This experimental design is applied to the Mathematics Economics course. Based on the results of the analysis of variance, it is shown that at $\alpha = 5\%$ the three learning methods have different and significant effects on the score of Economic Mathematics. Furthermore, further tests were carried out using the Tukey test. Tukey's test results show that the lecture and PBL methods do not have a different effect, while the PBL method and peer tutoring, as well as conventional method and peer tutoring have a different and significant effect on the score of Mathematics Economics at $\alpha = 5\%$. The lowest average score was obtained in the class that received the peer tutoring method while the highest average value was obtained in the class that received the PBL method.

Keywords: Anova, conventional learning method, PBL, CRD, peer tutoring

PENDAHULUAN

Rancangan percobaan adalah serangkaian uji yang bertujuan mengubah peubah masukan menjadi suatu keluaran yang merupakan respon dari uji tersebut. Pada suatu rancangan percobaan terdapat istilah yang disebut faktor, taraf, dan perlakuan. Faktor adalah Peubah bebas penyusun perlakuan, dimana nilai-nilainya dapat bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Kemudian taraf adalah nilai-nilai dari faktor-faktor yang dilibatkan dalam percobaan. Sedangkan, perlakuan adalah suatu metode/prosedur yang diterapkan terhadap unit percobaan. Jenis rancangan percobaan yang akan dipakai dalam penelitian ini yaitu rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor. Adapun faktor yang digunakan yaitu metode pembelajaran dengan tiga taraf: metode ceramah, metode tutor sebaya, dan metode *Problem Based Learning* (PBL). Pemilihan ketiga metode ini didasarkan pada kemudahan penerapannya di dalam kelas.

Pada metode ceramah, mahasiswa hanya bertindak sebagai pendengar dan dosen yang menjelaskan dari awal perkuliahan sampai akhir perkuliahan. Selanjutnya dosen akan memberikan tugas dan tanya jawab. Beberapa penelitian menyebut metode ceramah sebagai metode pembelajaran konvensional atau tradisional. Ardeleanu (2019) dan Lessani et al. (2017) melakukan penelitian mengenai perbandingan penggunaan metode

konvensional dengan metode baru (*modern*) pada pembelajaran Matematika. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa penggunaan metode baru menghasilkan dampak yang positif terhadap hasil belajar.

Selanjutnya pada metode PBL, pembelajaran dipusatkan kepada masalah-masalah yang diberikan oleh guru kemudian siswa menyelesaikan masalah tersebut dengan seluruh pengetahuan dan keterampilan mereka dari berbagai sumber yang dapat diperoleh. Beberapa penelitian mengenai pengaruh metode PBL (Abdurrozak & Jayadinata, 2016; Mardini et al., 2020; Marlina & Nugrhenni, 2019; Nafiah & Suyanto, 2014; Perdana & Slameto, 2016; Zulfa et al., 2019) menyatakan bahwa metode PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa. PBL sebagai satu produk dari teori pembelajaran konstruktivisme menuntut peran aktif siswa dalam memahami pengetahuan dan mengembangkan penalaran mereka (Kurniawan et al., 2018). Dalam metode PBL siswa dituntut untuk dapat berperan aktif dan berpikir kritis dalam menyelesaikan suatu masalah.

Pada metode tutor sebaya, guru menunjuk peserta didik yang mempunyai kemampuan akademis yang baik untuk menjadi tutor dan mengajarkan teman sebayanya. Peserta didik yang berperan sebagai tutor terlebih dahulu dibekali oleh materi yang akan dibahas dalam kegiatan

belajar mengajar. Selanjutnya ia akan menyampaikan kembali materi yang sudah diajarkan kepada teman-teman di kelasnya. Dengan kata lain, pemberian pembelajaran dilakukan antar siswa atau peserta didik (Safrudin et al., 2014). Berdasarkan beberapa penelitian mengenai metode tutor sebaya (Anggorowati, 2013; Indriani & Mutmainnah, 2016; Rosanti, 2018; Sidiq et al., 2018) menyatakan bahwa metode tutor sebaya dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Selanjutnya ketiga metode pembelajaran ini akan diterapkan pada matakuliah Matematika Ekonomi. Matematika ekonomi adalah suatu mata kuliah yang menerapkan ilmu matematika ke dalam bidang ekonomi. Pemilihan cara mengajar yang dilakukan oleh dosen akan mempengaruhi hasil belajar mahasiswa. Mahasiswa akan mendapatkan hasil yang baik, apabila pembelajaran yang digunakan oleh dosen relevan dan mendukung aktivitas belajar mengajar di kelas. Pada kegiatan belajar mengajar harus ada tiga unsur yang terlibat yaitu pendidik, peserta didik, dan realitas dunia (Suyatno, 2009).

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui apakah metode pembelajaran yang diberikan berpengaruh terhadap terhadap hasil belajar Matematika Ekonomi dan metode manakah yang memberikan hasil terbaik.

METODE

Populasi Pada penelitian ini adalah mahasiswa FKIP dan FEB UHAMKA yang mengambil mata kuliah Matematika Ekonomi.

Oleh karena terdapat 3 perlakuan yang dicobakan dan masing – masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, maka pada penelitian ini dibutuhkan 9 unit percobaan. Oleh sebab itu, untuk penelitian ini ditetapkan 9 kelas yaitu 5B, 1A, 1B, 1R, 1D, 1Aj, 1E, 1F, dan 1J sebagai unit percobaannya.

Pada rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), penempatan perlakuan dilakukan secara acak terhadap seluruh unit percobaan karena diasumsikan unit percobaannya homogen. Hasil pengacakan perlakuan terhadap 9 unit percobaan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil pengacakan perlakuan ke dalam unit percobaan

Metode Ceramah	Metode PBL	Metode Tutor Sebaya
5E, 1A, 1B	1R, 1D, 1Aj	1E, 1F, 1J

Model linier dalam rancangan acak lengkap yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}; i = 1, 2, \text{ dan } 3; j = 1, 2, 3$$

Keterangan:

Y_{ij} : nilai matematika ekonomi akibat perlakuan metode pembelajaran ke- i ulangan ke- j

μ : rata-rata umum

τ_i : Pengaruh metode pembelajaran ke- i

ε_{ij} : Pengaruh acak pada perlakuan ke- i ulangan ke- j .

Hipotesis:

$H_0: \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = 0$ (ketiga metode pembelajaran tidak berpengaruh terhadap respon yang diamati).

H_1 : minimal ada satu i , sehingga $\tau_i \neq 0$ (minimal ada satu metode pembelajaran yang berpengaruh terhadap respon yang diamati).

Pengujian hipotesis ini dilakukan dengan menggunakan analisis ragam. Akan tetapi sebelum menggunakan analisis ragam, perlu dilakukan pengujian asumsi sebagai berikut:

5. Terdapat Pengaruh Aditif

Pengaruh dari faktor perlakuan dan lingkungan bersifat aditif, maksudnya tinggi rendahnya hasil percobaan hanya dipengaruhi oleh penambahan perlakuan. Pada model linier RAL yang terdapat pada halaman 11, perlakuan (τ_i) dan galat (ε_{ij}) bersifat aditif, dengan kata lain pengaruh penambahan yang berasal dari perlakuan bersifat konstan untuk setiap ulangan dan pengaruh ulangan bersifat konstan untuk setiap perlakuan. Nilai Respons (Y_{ij}) merupakan nilai rata-rata umum ditambah dengan penambahan dari perlakuan dan galat. Untuk menguji pengaruh aditif digunakan uji Tukey dengan hipotesis dan rumus sebagai berikut:

H_0 : model aditif vs H_1 : model tidak aditif

$$JK_{ketidakaditifan} = \frac{Q^2}{r \sum (\bar{Y}_{i..} - \bar{Y}_{...})^2 \sum (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{...})^2} \quad (1)$$

dengan

r = jumlah ulangan

$$Q = \sum (\bar{Y}_{i..} - \bar{Y}_{...}) (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{...}) Y_{ij}$$

$$F_{hitun} = \frac{JK_{ketidakaditifan}}{JKG/dbg}$$

Jika $F_{hit} > F_{\alpha(1,dbg)}$, maka keaditifan model terpenuhi.

6. Galat berdistribusi Normal

Pengujian asumsi galat berdistribusi normal menggunakan uji Saphiro-Wilk. Jika nilai signifikansi lebih besar daripada 0,05, maka pada taraf nyata 5% dapat dinyatakan bahwa galat untuk RAL pada nilai Matematika Ekonomi berdistribusi Normal.

7. Kehomogenan Ragam Galat

Untuk mengecek kehomogenan ragam dari data galat digunakan uji Levene. Jika nilai signifikansi lebih besar daripada 0,05 maka pada taraf nyata 5% dapat dinyatakan bahwa galat untuk RAL pada nilai Matematika Ekonomi memiliki ragam yang homogen.

8. Galat saling bebas

Untuk dapat mengetahui apakah galat percobaan saling bebas maka dapat digunakan plot antara nilai galat dengan nilai dugaan y_{ij} . Apabila tebaran plot antar nilai dugaan y_{ij} dengan nilai galatnya tidak berpola (acak) maka dapat dikatakan bahwa asumsi kebebasan galat terpenuhi.

Proses selanjutnya adalah menghitung analisis ragam dengan membuat tabel seperti pada Tabel 8.

Tabel 14. Tabel Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	F_{hit}
Metode	$t-1$	JKP	KTP	KTP/KTG
Galat	$t(r-1)$	JKG	KTG	
Total	$tr-1$	JKT		

Keterangan:

SK = Sumber Keragaman

db = derajat bebas

JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

t = jumlah perlakuan, dalam hal ini $t = 3$

r = jumlah ulangan, dalam hal ini $r = 3$

$$FK = \frac{Y_{..}}{tr}$$

$$JKP = \sum_{i=1}^t \frac{Y_i^2}{r} - FK$$

$$JKT = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - FK$$

$$KG = JKT - JKP$$

$$KTP = \frac{JKP}{t - 1}$$

$$KTG = \frac{JGK}{r - 1}$$

Kriteria penolakan $H_0 : F_{hit} > F_{0,05 (t-1, t(r-1))}$

Selain itu, jika keputusan yang diperoleh adalah tolak H_0 , maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Tukey. Uji lanjut Tukey digunakan untuk melihat metode manakah yang berbeda nyata dan mana yang memberikan pengaruh paling besar. Rumus uji Tukey's – HSD yaitu :

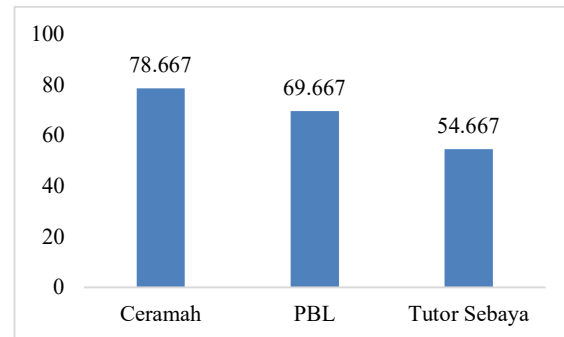
$$HSD = q \sqrt{\frac{KTG}{r}} \quad (2)$$

dengan r = banyaknya ulangan dan q = nilai pada Tabel Tukey's – HSD (Tabel q) dengan $\alpha = 0,05$ saat db galat dan jumlah perlakuan k tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ringkasan hasil statistika deskriptif untuk setiap kelas percobaan tersebut dilihat

pada **Gambar 4**. Pada gambar tersebut terlihat bahwa kelas yang memperoleh nilai mean tertinggi adalah kelas dengan metode pengajaran Ceramah dengan nilai sebesar 78,667. Sedangkan kelas yang mendapatkan metode PBL memperoleh mean sebesar 69,667 dan kelas dengan metode TS memperoleh nilai mean yang terkecil yaitu sebesar 54,667.



Gambar 4. Diagram Batang untuk Mean Nilai Matematika Ekonomi pada setiap Perlakuan

Hasil pengujian asumsi untuk data nilai Matematika Ekonomi yaitu:

1. Terdapat Pengaruh Aditif

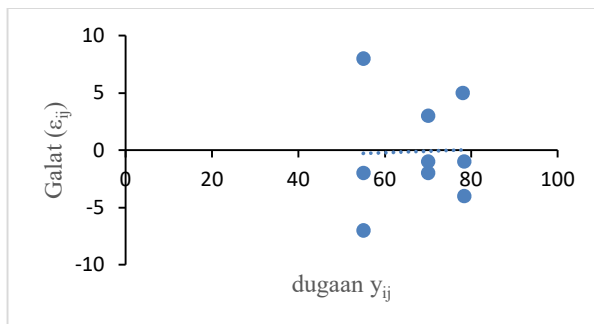
Hasil statistik uji pengaruh aditif diperoleh nilai $F_{hit} = 0,23$ dengan nilai $F_{0,05(1,6)} = 5,987$. Oleh karena nilai $F_{hit} > F_{tabel}$ maka H_0 gagal ditolak. Artinya pada taraf nyata 5% dapat disimpulkan bahwa asumsi keaditifan model terpenuhi.

2. Galat berdistribusi Normal

Hasil uji normalitas pada data galat menghasilkan nilai uji Saphoro-Wilks 0,953 dengan nilai signifikansi sebesar 0,72. Nilai Signifikansi ini lebih besar daripada 0,05 sehingga pada taraf nyata 5% dapat dinyatakan bahwa galat untuk RAL pada nilai Matematika Ekonomi berdistribusi Normal.

3. Kehomogenan Ragam Galat

Untuk mengecek kehomogenan ragam dari data galat digunakan uji Levene. Hasil uji Levene diperoleh nilai 1,672 dengan nilai signifikansi sebesar 0,265. Oleh karena nilai signifikansi lebih besar daripada 0,05 maka pada taraf nyata 5% dapat dinyatakan bahwa galat untuk RAL pada nilai Matematika Ekonomi memiliki ragam yang homogen.



Gambar 5. Plot uji kebebasan galat percobaan

4. Galat saling bebas

Untuk dapat mengetahui apakah galat percobaan saling bebas maka digunakan plot antara nilai galat dengan nilai dugaan y_{ij} . Gambar 3 menunjukkan bahwa plot antar nilai dugaan y_{ij} dengan nilai galatnya tidak berpola (acak). Hal ini mengindikasikan bahwa asumsi kebebasan galat terpenuhi.

Tabel 15. Hasil Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	F_{hit}	p-val	F_{tabel}
Metode	2	882	441	15,75	0,004	5,143
Galat	6	168	28			
Total	8	1050				

Hasil perhitungan analisis ragam yang ditampilkan pada Tabel 11, menunjukkan bahwa nilai $F_{hitung} = 15,75 > F_{tabel} = 5,143$ dengan nilai-p sebesar 0,004. Sehingga dengan hasil ini dapat diputuskan bahwa pada taraf nyata 5% H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa minimal ada sepasang metode pembelajaran yang memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai Matematika Ekonomi.

Kesimpulan ini mengarahkan kita untuk melakukan uji lanjut agar dapat diketahui pasangan perlakuan yang mana saja yang memberikan pengaruh yang berbeda dan pasangan yang mana saja yang memberikan pengaruh yang tidak berbeda. Uji lanjut yang dipakai dalam penelitian ini yaitu Uji Tukey, sehingga untuk mendapatkan nilai statistik uji Tukey diperlukan nilai q tabel. Pada taraf nyata 5%, $k = 3$, dan db galat = 6, diperoleh nilai q sebesar 4,34. Dengan demikian nilai statistik uji Tukey-nya adalah:

$$HSD = 4,34 \sqrt{\frac{28}{3}} = 13,259.$$

Selanjutnya nilai HSD dibandingkan dengan selisih rata-rata antar perlakuan yang terdapat pada Tabel 12. Jika nilai selisih rata-rata antar perlakuan lebih besar daripada nilai statistik uji HSD maka dapat dikatakan bahwa kedua perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai Matematika Ekonomi. Berdasarkan kriteria ini maka disimpulkan bahwa antara metode

ceramah dan tutor sebaya, serta metode PBL dan tutor sebaya memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai Matematika Ekonomi, sedangkan antara metode ceramah dengan tutor sebaya tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai Matematika Ekonomi.

Tabel 16. Selisih Rataan Antar Perlakuan

Rataan	\bar{Y}_1	\bar{Y}_2	\bar{Y}_3
perlakuan	= 78,667	= 69,667	= 54,667
$\bar{Y}_1 = 78,667$	-
$\bar{Y}_2 = 69,667$	9,00	-	...
$\bar{Y}_3 = 54,667$	24,00*	15,00*	-

Keterangan: *) signifikan pada taraf nyata 5%

Berdasarkan hasil uji Tukey ini, disimpulkan bahwa hasil pembelajaran Matematika Ekonomi dengan menggunakan metode ceramah dan PBL tidak berbeda nyata. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Kazemi & Ghoraisi (2012) yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kelompok yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan metode PBL dengan metode tradisional (ceramah) untuk pembelajaran Matematika. Hal ini disebabkan baik dalam metode ceramah maupun PBL, pendidik masih sama – sama menjadi pusat pemberi informasi dalam proses pembelajaran.

Saputro et al. (2020) menyatakan keunggulan model pembelajaran PBL adalah meningkatkan minat, motivasi dan aktivitas pembelajaran peserta didik, membantu peserta didik mentransfer pengetahuan peserta didik

untuk memahami masalah dunia nyata, serta memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata. Keunggulan – keunggulan ini sulit terwujud dalam mata kuliah Matematika Ekonomi yang banyak membahas mengenai permintaan, penawaran, titik keseimbangan, dll dikarenakan mahasiswa sulit mengaplikasikan kasus – kasus ini dalam kehidupan sehari – hari mereka.

Ketika mahasiswa belajar dengan teman sebayanya, mahasiswa dapat mengembangkan kemampuan yang lebih baik untuk mendengarkan, berkonsentrasi dan penjelasan tutor sebaya kepada temannya memungkinkan lebih berhasil dibandingkan Guru (Putra, Lisa Virdinarti dkk, 2018). Sebuah meta analisis dari 50 studi yang saling bebas mengenai metode tutor sebaya pada pelajaran Matematika di berbagai jenjang Pendidikan menunjukkan bahwa 88% dari penggunaan metode ini memiliki pengaruh yang positif terhadap performa akademik (Ansuategui dkk, 2017). Akan tetapi dalam penelitian ini metode tutor sebaya justru memiliki rata-rata nilai yang paling kecil. Hal ini dapat disebabkan oleh pengetahuan yang dimiliki tutor ataupun teman sekelompoknya kurang, sehingga proses transfer keilmuan dan diskusi di dalam kelompok tidak berjalan ideal untuk mata kuliah Matematika Ekonomi. Penelitian lebih lanjut mengenai hal ini masih sangat diperlukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Percobaan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan pemberian metode ceramah, PBL, dan tutor sebaya pada mata kuliah Matematika Ekonomi menghasilkan nilai rata-rata berturut – turut 78,667; 69,667 dan 54,677. Metode ceramah memiliki nilai rata-rata yang tertinggi sedangkan metode tutor sebaya memiliki nilai rata-rata terendah. Berdasarkan uji analisis ragam yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian metode ceramah, PBL, dan tutor sebaya berpengaruh terhadap nilai Matematika Ekonomi dengan nilai signifikansi sebesar 0,004.

Hasil uji lanjut menggunakan Tukey – HSD menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan metode ceramah dan PBL tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai Matematika Ekonomi. Nilai rata-rata kedua metode ini tidak berbeda nyata hanya terpaut sebesar 9 poin. Hal ini dapat diakibatkan karena pada metode ceramah ataupun PBL, kegiatan pembelajaran masih berpusat pada dosen sebagai pemberi informasi (bahan pelajaran).

Pemberian perlakuan metode tutor sebaya dengan metode ceramah dan PBL tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai Matematika Ekonomi. Hal ini dikarenakan selisih antara nilai rata-rata metode tutor sebaya dengan ceramah dan metode tutor

sebaya dengan PBL cukup besar. Berdasarkan temuan ini, maka peneliti kurang menyarankan penggunaan metode tutor sebaya dalam matakuliah Matematika Ekonomi. Akan tetapi penelitian lebih lanjut untuk menganalisis temuan ini masih sangat diperlukan untuk dapat mengetahui lebih dalam faktor – faktor yang menyebabkan metode tutor sebaya tidak efektif pada matakuliah Matematika Ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrozak, R., & Jayadinata, A. K. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa*, 1(1), 871–880. <https://doi.org/10.23819/pi.v1i1.3580>
- Anggorowati, N. P. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Tutor Sebaya Pada Mata Pelajaran Sosiologi. *Komunitas: International Journal of Indonesian Society and Culture*, 3(1), 103–120. <https://doi.org/10.15294/komunitas.v3i1.2303>
- Ardeleanu, R. (2019). Traditional and Modern Teaching Methods in Mathematics. *Journal of Innovation in Psychology, Education and Didactics*, 23(1), 133–140. <https://www.proquest.com/openview/2998ca4178b5c9ea6eff77c7a9141518/1?pq->

- origsite=gscholar&cbl=2055403
- Indriani, A. M. F., & Mutmainnah, S. (2016). Metode Pembelajaran Tutor Sebaya Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Accounting and Business Education*, 2(2). <https://doi.org/10.26675/jabe.v2i2.6057>
- Kazemi, F., & Ghorraishi, M. (2012). Comparison of Problem-Based Learning Approach and Traditional Teaching on Attitude, Misconceptions and Mathematics Performance of University Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 3852–3856. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.159>
- Kurniawan, D., Kristen, U., & Wacana, S. (2018). *PROBLEM-BASED LEARNING*. January 2016. <https://doi.org/10.24246/j.sw.2012.v28.i2.p167-174>
- Lessani, A., Suraya, A., & Abu Bakar, K. (2017). COMPARISON OF NEW MATHEMATICS TEACHING METHODS WITH TRADITIONAL METHOD. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, 3, 1285–1297. <https://doi.org/10.20319/pijss.2017.32.12851297>
- Mardini, N. I., Marlana, L., & Azhar, E. (2020). Regresi Logistik Pada Model Problem Based Learning Berbantu Software Cabri 3D. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 47–53. <http://ejurnal.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/mercumatika/article/view/839>
- Marlena, L., & Nugrheni, E. A. (2019). Probit Regression Analysis in Estimating the Effect of Learning Assisted by Cabri 3D on Students' Mathematical Understanding Ability. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v10i2.4729>
- Nafiah, Y. N., & Suyanto, W. (2014). Penerapan model problem-based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(1), 125–143. <https://doi.org/10.21831/jpv.v4i1.2540>
- Perdana, S., & Slameto, S. (2016). Penggunaan Metode Problem Based Learning (Pbl) Berbantuan Media Audio Visual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Universitas Sebelas Maret*, 4(2), 119026.
- Rosanti, D. (2018). Penerapan Metode Pembelajaran Tutor Sebaya Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Di Sma Negeri 9 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 9(2), 1. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v9i2.26773>
- Safrudin, S., Kamaluddin, K., & Haeruddin, H. (2014). Penggunaan Tutor Sebaya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Kelas

- X B di SMA Negeri 1 Gumbasa. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*.
<https://doi.org/10.22487/j25805924.2013.v1.i3.2538>
- Saputro, L., Sunandar, S., & Kusumaningsih, W. (2020). Keefektifan Model Problem Based Learning Berbasis Etnomatematika Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Kelas VII. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2, 409–416.
<https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i5.6663>
- Sidiq, H. A., Suhayat, D., & Permana, T. (2018). Penerapan Metode Tutor Sebaya Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Kompetensi Dasar Memasang Sistem Penerangan Dan Wiring Kelistrikan Di Smk. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 5(1), 42.
<https://doi.org/10.17509/jmee.v5i1.12618>
- Suyatno. (2009). *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Masmedia Buana Pustaka.
- Zulfa, A., Warniasih, K., & Wardono, W. (2019). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika melalui Model Problem Based Learning pada Siswa Kelas XI IPS 2 SMA Negeri 1 Gamping. *PRISMA; Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 371–375.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/28955>

Lampiran 2. Instrumen

SOAL TES

1. Biaya total yang dikeluarkan sebuah perusahaan yang memproduksi dua macam barang, A dan B ditunjukkan oleh $C = 3Q_a^2 + Q_b^2 + 2Q_a \cdot Q_b$. Harga jual masing-masing barang per unit adalah $P_a = 18$ sedangkan $P_b = 10$. Hitunglah berapa unit masing – masing barang harus diproduksi agar keuntungannya maksimum dan berapa besarnya keuntungan maksimum tersebut?
2. Fungsi permintaan dinyatakan dalam persamaan $P = 20 - 5Q$. Tentukanlah persamaan penerimaan total & persamaan penerimaan total marginalnya serta berapa titik ekstrim dari fungsi penerimaan totalnya?
3. Fungsi permintaan akan suatu barang ditunjukkan oleh persamaan $Q_d = 10 - P$, sedangkan fungsi penawarannya ditunjukkan oleh persamaan $Q_s = -8 + 2P$. Hitunglah masing-masing surplus yang diperoleh konsumen dan produsen?
4. Sebuah kios menjual bermacam-macam buah di antaranya mangga, jeruk, dan apel. Doni membeli 1 kg jeruk, 3 kg salak, dan 2 kg apel harus membayar Rp 33.000,00. Eka membeli 2 kg jeruk, 1 kg salak, dan 1 kg apel harus membayar Rp 23.500,00. Fina membeli 1 kg jeruk, 2 kg salak, dan 3 kg apel harus membayar Rp 36.500,00. Berapakah harga per kilogram mangga, harga per kilogram jeruk, dan harga per kilogram apel?

Lampiran 3. Perhitungan Uji Keaditifan Model

Rumus:

$$JK_{ketidakaditifan} = \frac{Q^2}{r \sum (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2 \sum (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2}$$

Dengan

r = jumlah ulangan

$$Q = \sum (\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..}) (\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..}) Y_{ij}$$

Metode	Y_{ij}	$(\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})$	$(\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})$	$(\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})(\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})Y_{ij}$	$(\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{..})^2$	$(\bar{Y}_{.j} - \bar{Y}_{..})^2$
1	83	11	1	913	121	1
1	78	11	-4	-3432	121	16
1	75	11	1	825	121	1
2	73	2	1	146	4	1
2	67	2	-4	-536	4	16
2	69	2	1	138	4	1
3	53	-13	1	-689	169	1
3	48	-13	-4	2496	169	16
3	63	-13	1	-819	169	1
Sum				-958	882	54

Keterangan: 1 = ceramah; 2 = PBL; 3 = Tutor Sebaya

$$JK_{ketidakaditifan} = \frac{(-958)^2}{3(882)(54)} = 6,423$$

$$F_{hitung} = \frac{JK_{ketidakaditifan}}{KTG} = \frac{6,423}{28} = 0,23$$

Lampiran 4. Menghitung Nilai Dugaan Galat Percobaan

Model Linier: $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \mathcal{E}_{ij}$

$\mathcal{E}_{ij} = Y_{ij} - \hat{Y}_{ij}$ dan $\hat{Y}_{ij} = \mu + \tau_i$

$\tau_i = \bar{Y}_{i.} - \mu$

sehingga

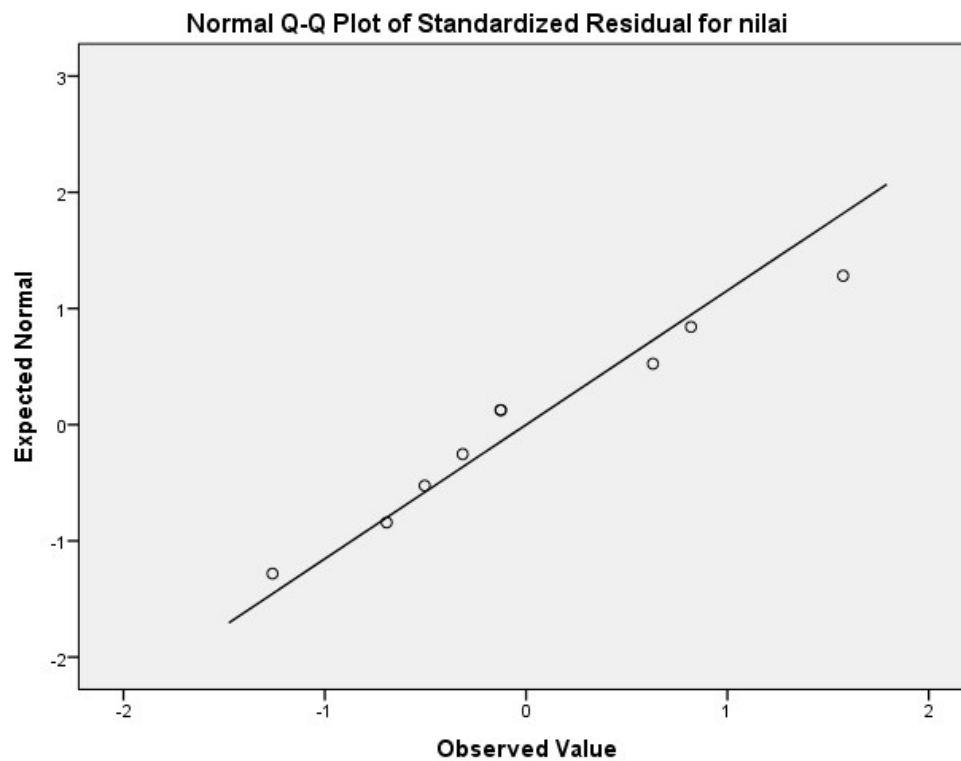
Metode	Y_{ij}	$\bar{Y}_{i.}$	τ_i	\hat{Y}_{ij}	\mathcal{E}_{ij}
1	83	$\bar{Y}_{1.} = 78,667$	$\tau_1 = 11$	78,667	4,333333
1	78			78,667	-0,66667
1	75			78,667	-3,66667
2	73	$\bar{Y}_{2.} = 69,667$	$\tau_2 = 2$	69,667	3,333333
2	67			69,667	-2,66667
2	69			69,667	-0,66667
3	53	$\bar{Y}_{3.} = 54,667$	$\tau_3 = -13$	54,667	-1,66667
3	48			54,667	-6,66667
3	63			54,667	8,333333
	$\mu = 67,667$				

Lampiran 5. *Output* Uji Kenormalan Galat

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for nilai	.225	9	.200*	.961	9	.812

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction



Lampiran 6. *Output* Uji Kehomogenan Ragam Galat

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: nilai

F	df1	df2	Sig.
1.575	2	6	.282

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + metode